

ной концентрации (от 0,0025 мг/мл до 1 мг/мл) и карбоната натрия. Была получена цветная шкала с различной синей окраской в интервале концентраций рутина от 0,0025 мг/мл до 1 мг/мл.

Полученную тест-систему использовали для анализа различных образцов пива. Перед анализом пиво разбавляли в 20 раз, так как неразбавленные образцы, при нанесении на тест-полоски давали более интенсивную окраску, чем стандартная цветная шкала. Оценку окраски полученных тест – полосок проводили методом опроса.

По результатам тест-определения разбавленные образцы пива давали окраску, соответствующую окраске тест-полоски с содержанием рутина 0,05 мг/мл. При пересчете концентраций с учетом разбавления, можно сделать вывод, что результаты определения суммы фенольных соединений фотометрическим и тест-методами сопоставимы.

Таким образом, метод Фолина-Чокальтеу позволяет оценить содержание полифенольных соединений фотометрическим и тест методами в различных сортах пива.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДИК ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГИДРОКАРБОНАТ-ИОНОВ В ВОДАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА**

*Николаева Н.А., Лоханина С.Ю., Трубачева Л.В.*

Удмуртский государственный университет  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Для контроля качества воды существуют специальные службы и химико-аналитические лаборатории, устанавливающие состав воды по нормируемым показателям качества. В природных водах низкой и умеренной минерализации как правило присутствуют гидрокарбонат- и карбонат-ионы. Первичным источником этих ионов служат различные карбонатные породы (известняки, доломиты, мергели и др.), карбонатный цемент осадочных пород и иногда магматические процессы. Присутствием в воде гидрокарбонатных и карбонатных ионов определяется величина карбонатной щелочности, а ввиду ее преобладания в природных водах — общая щелочность.

Аналитические лаборатории (службы) РФ применяют различные аттестованные методики измерений (МИ), предусматривающие определение массовой концентрации  $\text{HCO}_3^-$  - ионов и величины общей щелочности. Эти определения проводятся протолитометрическим методом с помощью раствора  $\text{HCl}$  в качестве титранта, используя различные спо-

собы индикации конечной точки титрования (к.т.т.). Нами проведена сравнительная характеристика ряда методик измерения массовой концентрации гидрокарбонат-ионов и величины общей щелочности в водах, имеющих высокое значение мутности (более 60 ЕМФ).

В таблице приведена характеристика методик измерений, используемых в ходе выполнения работы.

Таблица

| НД на МИ                | Определяемый показатель | Индикация к.т.т.                                | Тип титрования              |
|-------------------------|-------------------------|---|-----------------------------|
| ПНД Ф<br>14.2.99-97     | $\text{HCO}_3^-$        | (смешанный индикатор)*                          | обратное                    |
| ГОСТ Р<br>52963-2008    | $\text{HCO}_3^-$        | (метиловый оранжевый)*                          | прямое                      |
| ГОСТ<br>23268.3-78      | $\text{HCO}_3^-$        | (метиловый оранжевый)*;<br>потенциометрия       | прямое, потенциометрическое |
| ЦВ<br>1.05.39-98<br>«А» | общая щелочность        | потенциометрия                                  | потенциометрическое         |
| ЦВ<br>1.01.11-98<br>«А» | общая щелочность        | (метиловый оранжевый или ализариновый красный)* | прямое                      |

\* визуальная индикация к.т.т.

Большинство МИ для индикации к.т.т. предлагает использование визуального метода, что для проб с высокой мутностью затрудняет определение. Нами создан образец для контроля (ОК), имитирующий по своему составу природные воды, в котором аттестован показатель мутности, имеющий значение  $(75,61 \pm 0,73)$  ЕМФ.

Проведено исследование образца воды природной на содержание массовой концентрации гидрокарбонат-ионов и величины общей щелочности по указанным выше методикам измерений. С помощью потенциометрии получены удовлетворительные, хорошо воспроизводимые между собой результаты.

*Работа выполнена по теме «Разработка, создание и метрологическая аттестация специальных образцов для контроля точности химико-аналитических работ» (01200957924).*